# Critical Degrees A Physical Vision of the Lowest and Highest Temperatures in Existence through the Lens of PCTS

*Copyright © Majed Abdul Rahman Ahmed Tayem*
*Hashemite Kingdom of Jordan*
*Tel: +962 787 700 922*
*majedtayem@gmail.com*

# Critical Degrees: A Physical Vision of the Lowest and Highest Temperatures in Existence through the Lens of PCTS

## Ontological Introduction: Heat as a Temporal Manifestation

From the heart of the **Programmed Cosmic Time Structure (PCTS)** hypothesis, which posits time as a primary pulsating field composed of chronon units, emerges a precise physical question: **How do the limits of this pulsating time manifest in the world of thermal phenomena we measure?**



In this vision, heat transcends its traditional definition as molecular activity, becoming **a quantitative expression of the degree of coupling or friction between matter and the cosmic reference temporal rhythm**. This work represents an attempt to translate this ontological framework into a closed mathematical model addressing **extreme thermal manifestations**. This research is presented with scientific humility, acknowledging it is an interpretative mathematical template awaiting rigorous scrutiny, with every result contingent upon a defined validity domain.

## Axioms of the Mathematical Model

1. **Time is a primary pulsating field**, described by a fundamental frequency $\nu_\tau$ and a dimensionless coupling modulus $\eta$.
2. **Measured heat is a quantum manifestation** of the coupling between matter and the temporal rhythm. Heat is not defined here as a substitute for time, but as an indirect measure of the density of its dynamic action within the system.
3. **The circular representation of heat** via the angle $\Theta$ is a closed topological representation that preserves boundary continuity.
4. **Planck temperature** $T_P$ is the operational reference upper limit in this construct.
5. **Measured quantities in the macroscopic universe are non-negative**; the negative sector on the circle represents only a topological wrapping.

*Copyright © Majed Abdul Rahman Ahmed Tayem*
*Hashemite Kingdom of Jordan*
*Tel: +962 787 700 922*
*majedtayem@gmail.com*

# Chapter 1: Foundational Conceptual and Mathematical Framework

## 1.1 Cosmic Constants as Coupling Coefficients: A Reinterpretation

In this model, fundamental physical constants are reinterpreted as **coupling coefficients** linking the primary, unmeasurable pulsating temporal world with the secondary world of physical phenomena. To establish this link, we introduce:

$$\eta = \frac{k_B T_P}{\hbar \nu_\tau}$$

**Equation 1.1: Definition of the thermo-temporal coupling constant $\eta$.**

- **Symbols:**
  - $\eta$: Thermo-temporal coupling constant (dimensionless). Represents the efficiency of conversion between the temporal pulse and thermal manifestation.
  - $k_B$: Boltzmann constant. Conversion factor between "pulse disturbance density" and "measured heat".
  - $T_P$: Planck temperature ($1.416784 \times 10^{32}$ K). Central reference point.
  - $\hbar$: Reduced Planck constant. A measure of quantum sensitivity to pulse interaction.
  - $\nu_\tau$: **The hypothetical fundamental frequency of the pulsating temporal field in PCTS**. A theoretical parameter representing the number of chronons per unit cosmic time.
- **Objective:** To establish a mathematical quantum bridge between the language of the primary temporal structure and the language of experimental thermal physics.
- **Benefit:** Transforms physical constants from given limits into potential outcomes of a deeper temporal structure.



*Copyright © Majed Abdul Rahman Ahmed Tayem*
*Tel: +962 787 700 922*
*Hashemite Kingdom of Jordan*
*majedtayem@gmail.com*

#### 1.1.1 Operational Definition of $\nu_\tau$

- **Definition:** $\nu_\tau$ is operationally defined as the frequency at which the mean square temporal deviations of the field pulse achieve a minimum possible value in the limit $x \to 1$, where $x = T/T_P$.
- **Unit:** Hertz (Hz) or $s^{-1}$.
- **Reference Operational Validity Range:** $10^{43} \leq \nu_\tau \leq 10^{45}$ Hz, derived from $\tau_{\text{cycle}} = 2\pi/\nu_\tau$ with $\eta \sim 1$.
- **Proposed Experimental Estimation Method:** Measurement of two-photon emission in an ultra-high precision pulsed interference experiment, corrected for thermal emission noise and background.
- **Objective:** To formalize a path for operationally calibrating $\nu_\tau$ without claiming direct experimental access to $T_P$. This parameter is considered derived from the model's mathematical structure, not invented.

## 1.2 The Existential Angle: The Unified Circular Representation

To represent the continuous transition between extreme thermal manifestation and extreme coldness within a single structure, the **existential angle** $\Theta$ is defined. The normalized variable $x = T/T_P$ is adopted to simplify formulas:

$$\Theta(x) = 2\arctan(x) - \frac{\pi}{2} \quad , \quad x = \tan\left(\frac{\Theta + \frac{\pi}{2}}{2}\right)$$

**Equation 1.2: Transformation from the thermal axis to the existential circle.**

- **Symbols:**
  - $\Theta$: Existential angle (radians). Represents the phase location of the system on the **Existential Thermal Circle**. Terms like "existential angle" are symbolic concepts to represent the topological structure, not directly measurable quantities.
  - $x$: Normalized temperature (dimensionless). Here, $x$ is understood as being circularly related to $\Theta$ only, not as a separate linear measure.
- **Objective:** To replace the linear, dualistic representation with a unified circular one, eliminating the mathematical singularity at traditional zero.
- **Benefit and Interpretation:** Enables description of continuous transitions without encountering infinities. Reveals the topological relationship between boundaries. At thermal zero, the circle $S^1$ results from joining the ends of the domain, explaining the notation $\Theta = \pm\pi$ to denote the identification of two representational ends at the edge. This establishes zero as a topological **gateway**, not an end. This circular representation transforms thermal separation (between 0 and $T_P$) into a spatial-phase connection, making "thermal nothingness" and "absolute existence" meet at the major transition point.

*Copyright © Majed Abdul Rahman Ahmed Tayem*
*Tel: +962 787 700 922*
*Hashemite Kingdom of Jordan*
*majedtayem@gmail.com*

### 1.3 The Existential Domain and Validity Conditions: Closing the Model

To ensure the completeness of the mathematical structure and precisely define its application domain, fundamental conditions are defined.

- **Thermal Domain:** It is affirmed that $T$ is a non-negative physical measurement quantity on the universe as a whole. The thermal limit in this model represents a principled physical limit, not necessarily a fully attainable experimental limit.
- **Low-Energy Correspondence Principle:** When $x \ll 1$, the approximation $\Theta(x) \approx 2x - \pi/2$ holds. The circle locally transforms into a linear representation, and familiar thermal relationships in equilibrium measurements are recovered.
- **Failure / Out-of-Scope Condition:**
  If $\Delta t < \tau_{\text{cycle}}$ **or** $\Delta T > T_P$, the model loses its predictive power. Any measurements or predictions outside these bounds are considered hypothetical and not applicable for direct experimental implementation. Any actual experimental application on Earth will be extremely far from the ceiling $T_P$. Theoretical values in this model are a guiding mathematical framework more than directly applicable.
- **Thermo-Temporal Asymmetry Constraint:** Despite the boundary symmetry between extreme heat values in the circular representation, the physical temporal path connecting them is not fully reversible. This preserves the arrow of time as an inherent property of the pulsating structure.

## Chapter 2: Transitional Dynamics and Applied Calculations

### 2.1 Cosmic Pulse Time: The Intrinsic Temporal Scale

From the coupling constant $\eta$ and the frequency $\nu_\tau$, the central temporal scale of the model is derived:

$$\tau_{\text{cycle}} = \frac{2\pi}{\nu_\tau} = \frac{2\pi\hbar\eta}{k_B T_P}$$

*Copyright © Majed Abdul Rahman Ahmed Tayem*
*Hashemite Kingdom of Jordan*
*Tel: +962 787 700 922*
*majedtayem@gmail.com*

**Equation 2.1: Cycle / Cosmic pulse time.**

- **Symbols:**
  - $\tau_{\text{cycle}}$: Cosmic cycle time (seconds). The minimum time duration to complete one full cycle on the Existential Thermal Circle.
- **Objective:** To determine the intrinsic temporal scale governing the dynamics of transition between thermal manifestations on the circle.
- **Applied Calculation 2.1:** Substituting known constant values and assuming $\eta = 1$:

$$\tau_{\text{cycle}} = \frac{2\pi \times 1.0545718 \times 10^{-34}}{1.380649 \times 10^{-23} \times 1.416784 \times 10^{32}} \approx 3.39 \times 10^{-44} \,\text{seconds}$$

  This value is theoretical within the PCTS framework, subject to the hypothesis $\eta = 1$.

## 2.2 Modified Thermo-Temporal Uncertainty Principle: A Predictive Limit

The pulsating nature of time and the circular geometry of heat impose a new constraint on measurement. In normalized form:

$$\Delta x \, \Delta u \geq \alpha \left|1 - x^2\right| \quad \text{where} \quad \alpha = \frac{\hbar \eta}{2\pi k_B T_P \tau_{\text{cycle}}}$$



**Equation 2.2: Uncertainty principle in circular geometry.**

- **Symbols:**
  - $\Delta x, \Delta u$: Uncertainty in normalized measurement of heat and time.
  - $\alpha$: Constant coefficient.

*Copyright © Majed Abdul Rahman Ahmed Tayem*
*Hashemite Kingdom of Jordan*
*Tel: +962 787 700 922*
*majedtayem@gmail.com*

- **Mathematical Correction and Calculation:** Substituting from $\tau_{\text{cycle}} = \frac{2\pi\hbar\eta}{k_B T_P}$, we obtain:

$$\alpha = \frac{\hbar\eta}{2\pi k_B T_P} \cdot \frac{k_B T_P}{2\pi\hbar\eta} = \frac{1}{4\pi^2} \approx 0.02533$$

  It is a **purely geometric constant** independent of $\eta$, governing the fundamental constraint in the model.

- **Objective:** To extend the Heisenberg principle to include thermal measurements in a non-flat, circular geometry.
- **Interpretation:** The factor $|1 - x^2|$ is the **circular curvature factor**. This factor stems from the topology of the $S^1$ circle and is not merely an algebraic addition. It vanishes at $x = 1$ ($T = T_P$), indicating that the theoretical measurement precision improves when approaching $T_P$ in the ideal framework.
- **Test of Angular Mean Neutrality:** It is required that the average of any operational function over a complete cycle (from $-\pi$ to $+\pi$) be independent of the starting angular position, ensuring statistical estimation neutrality on the circle.

**Applied Calculation 2.2: Uncertainty Limit Trade-off**

At $x = 0.99$: $|1 - x^2| \approx |1 - 0.9801| = 0.0199$
At $x = 0.10$: $|1 - x^2| \approx |1 - 0.01| = 0.99$
Theoretical limits ratio: $0.99/0.0199 \approx 49.75$
**Result:** The model suggests that **the theoretical minimum limit for thermo-temporal measurement uncertainty could be about fifty times lower when approaching Planck temperature ($x \approx 0.99$)** compared to low values ($x \approx 0.10$), after isolating instrumentation noise effects. This is the "golden prediction" of your model that distinguishes it from conventional quantum mechanics.

# Chapter 3: Extreme Transitions and Conservation Principle

## 3.1 Criterion of Existential Stability and Violent Transitions

To predict the fate of a system undergoing rapid thermal transition, the **Existential Stability Coefficient** $\zeta$ is introduced. From the condition $\zeta \geq 1$, the **operational reference thermal speed limit** is derived:

$$\zeta = \frac{\tau_{\text{cycle}}}{\Delta t} \cdot \frac{T_P}{\Delta T} = \frac{1}{\Delta u} \cdot \frac{1}{\Delta x} \quad \Rightarrow \quad \left|\frac{dT}{dt}\right| \leq \frac{T_P}{\tau_{\text{cycle}}}$$

*Copyright © Majed Abdul Rahman Ahmed Tayem*
*Tel: +962 787 700 922*
*Hashemite Kingdom of Jordan*
*majedtayem@gmail.com*

**Equation 3.1: Criterion for quantitative classification of transitions and the speed limit.**

- **Symbols:**
  - $\zeta$: Existential stability coefficient (dimensionless).
- **Objective:** To establish a simple quantitative criterion for predicting system behavior during violent heating or cooling processes.
- **Interpretation and Results:**
  - **Condition for Smooth Transition:** $\zeta \geq 1$. The system maintains its functional coherence.
  - **Condition for Phase Reconfiguration:** $\zeta < 1$ **and** $|dT/dt| > \frac{1}{2}(T_P/\tau_{\text{cycle}})$. The system enters a state of violent quantum disturbance, **where matter loses its familiar functional structure within the effective description of the model** in a process we phenomenally call **"temporary functional dissolution and phase reconfiguration"**.
- **Closed Dimensional Condition:**

$$\left|\frac{dx}{du}\right| \leq 1 \quad \Longleftrightarrow \quad \left|\frac{du}{dx}\right| \geq 1 \quad \text{wherever the reciprocal is defined.}$$

$$\left|\frac{d\Theta}{du}\right| \leq \frac{2}{1+x^2} \quad \Longleftrightarrow \quad \left|\frac{du}{d\Theta}\right| \geq \frac{1+x^2}{2}.$$

- **Priority of Operational Constraints:** In case of conflict between indicators, the **operational reference thermal speed limit** $|dx/du| \leq 1$ is considered an explicit warning constraint.

**Applied Calculations 3.1: Examples of $\zeta$ Behavior**

1. **System at Stability Edge:** $\Delta x = 0.5$ over $\Delta u = 2$.

$$\zeta = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{0.5} = 1$$

   State at **stability limit** ( $\zeta = 1$ ).

2. **Very Smooth System:** $\Delta x = 0.2$ over $\Delta u = 0.5$.

$$\zeta = \frac{1}{0.5} \cdot \frac{1}{0.2} = 10$$

   High $\zeta$ value indicates a very smooth thermal transition.

*Copyright © Majed Abdul Rahman Ahmed Tayem*
*Tel: +962 787 700 922*
*Hashemite Kingdom of Jordan*
*majedtayem@gmail.com*

3. **Violent System (Phase Reconfiguration):** $\Delta x = 0.8$ over $\Delta u = 0.1$.

$$\zeta = \frac{1}{0.1} \cdot \frac{1}{0.8} = 12.5 \quad \text{but} \quad |dx/du| = 8 > 1$$

Here, the system violates the **operational reference thermal speed limit**, indicating entry into the phase reconfiguration region.

**Applied Calculation 3.1 a: Operational Reference Thermal Speed Limit**

$$\left|\frac{dT}{dt}\right|_{\max} = \frac{T_P}{\tau_{\text{cycle}}} = \frac{1.416784 \times 10^{32}}{3.39 \times 10^{-44}} \approx 4.18 \times 10^{75} \,\text{Kelvin per second}$$

This value is theoretical within the PCTS framework, subject to the hypothesis $\eta = 1$.

## 3.2 Law of Conservation of the System's Integral Imprint

Even in the case of violent phase reconfiguration, the model assumes an intrinsic persistence, expressed by the **Law of Conservation of the System's Integral Imprint** $B$:

$$B(\rho) = \oint_{-\pi}^{\pi} \rho(\Theta)\, d\Theta = \text{constant}$$

٩

**Equation 3.2: Principle of holistic conservation in circular geometry.**

- **Symbols:**
  - $B$: Integral Imprint of the System. Terms like "integral imprint" are symbolic concepts to represent the topological structure, not directly measurable quantities.
  - $\rho(\Theta)$: **Existence density** function (matter/information).
- **Modeling Definition:** Here, $\rho(\Theta)$ is understood as an abstract modeling function connectable to physical or informational densities depending on the studied system, without assuming the existence of an independent ontological quantity.
- **Objective:** To formulate a conservation principle that goes beyond conservation of mass or energy to state the conservation of the **integral identity** of the system on the circle.
- **Benefit:** Mathematically, it means that **the total area under the curve $\rho(\Theta)$ remains constant**. During severe disturbance, local distributions may change violently, but the total sum remains conserved.

*Copyright © Majed Abdul Rahman Ahmed Tayem*
*Tel: +962 787 700 922*
*Hashemite Kingdom of Jordan*
*majedtayem@gmail.com*

# Chapter 4: Benefits, Novel Contribution, and Predictions

## 4.1 Benefit and Novel Scientific Contribution

This research is distinguished by the following:

1. **Mathematical model of an unexplored class:** This work presents a mathematical representation of a class unexplored in traditional thermal literature (via $\Theta(x)$) that unifies the highest and lowest temperature degrees in a **single, topologically closed circular structure**. This resolves the mathematical singularity issue at absolute zero and proposes a unified existential vision.
2. **Rigorous quantitative link between heat and primary temporal structure:** It introduces the **coupling constant** $\eta$ as a foundational mathematical bridge linking the pulsating temporal field frequency ($\nu_\tau$) from the PCTS hypothesis with measured thermal constants ($T_P, k_B$). This represents a foundational attempt to derive physics from a primary temporal structure.
3. **Operational quantitative criteria testable:** The model yields **precise numerical criteria** such as:
   - **Cosmic pulse time** $\tau_{\text{cycle}}$ ($\approx 3.39 \times 10^{-44}$ seconds).
   - **Operational reference thermal speed limit** $|dT/dt|_{\max}$ ($\approx 4.18 \times 10^{75}$ Kelvin per second).
   - **Existential stability coefficient** $\zeta$ as a predictive tool.
   - **Modified uncertainty principle** with a geometric constant $\alpha = 1/(4\pi^2)$.
4. **Transformation of heat dynamics:** This framework transforms the study of heat from static states to the study of "temporal processing dynamics," potentially opening the door to discovering new quantum computing protocols based on thermal pulses near the stability limits $\zeta$



### 4.2 Desired Outcomes: Application Pathways

| Axis | Direct Benefit | Long-Term Benefit | Scientific Predictions |
|---|---|---|---|
| **Traditional ΔT/Δt vs. Limit** | Clarifies how far human systems are from the cosmic limit. | Establishes a design standard for reactors and extreme thermal systems. | Possibility of calibrating the primary temporal structure PCTS. |
| **Modified Thermo-Temporal Uncertainty Principle** | Explains precision improvement near $T_P$. | Provides a tool for designing precise quantum protocols. | The hypothesis of circular topology can be tested in the laboratory. |
| **Stability Coefficient ζ** | Predicts system behavior under rapid heating/cooling. | Design of materials and systems under extreme thermal stress. | Signatures of phase reconfiguration may be observable. |

*Copyright © Majed Abdul Rahman Ahmed Tayem*
*Tel: +962 787 700 922*
*Hashemite Kingdom of Jordan*
*majedtayem@gmail.com*

**In the Near and Medium Term:**

- **Controlled Pulsed Protocols:** Transforming the $\zeta$ criterion and the operational reference thermal speed limit into **digital operational constraints** in thermal shock experiments on constrained quantum systems.
- **Design of Materials Under Extreme Thermal Stress:** Using the limit $|dT/dt|_{\max}$ as a **safety and design constraint** in high-energy and space thermal engineering applications.
- **Standardized Normalized Measurement Procedures:** Publishing experimental results first in normalized forms $(x, u)$ to enhance reliability and uniformity of comparisons between laboratories.

**In the Long Term:**

- **Calibration of the Primary Temporal Structure:** Indirect estimation of $\nu_\tau$ or $\eta$ from measurement of the operational reference thermal speed limit in extreme systems.
- **Framework for Testing the PCTS Hypothesis:** This mathematical sub-model may provide **measurable evidence** for the validity of the ontological principles of the Programmed Cosmic Time Structure hypothesis.



## 4.3 Examinable Scientific Predictions and Falsifiability

Every potential experiment is documented via the **operational triad**: time window, heating/cooling intensity, degree of isolation.

1. **Operational Reference Thermal Speed Limit:** Systems must show evidence of a thermal speed limit $|dT/dt|$ approaching $4.18 \times 10^{75}$ Kelvin per second. **Falsification:** Observing a consistent and repeated exceeding of this limit within the model's validity domain refutes the speed criterion.
2. **Differentiation of the Uncertainty Limit:** A clear difference of approximately fifty times in the theoretical uncertainty limit $\Delta x\, \Delta u$ between the cases $x \approx 0.99$ and $x \approx 0.10$ (see Equation 2.2) must be observable after isolating instrumentation constraints. **Falsification:** The absence of any significant difference after correction refutes the curvature factor $|1 - x^2|$ in the uncertainty relation.
3. **Phase Reconfiguration Signatures:** In constrained systems where $\zeta \approx 1$ or $|dx/du| > 1$, spectral measurements may show evidence of non-linear phase reconfiguration processes.

*Copyright © Majed Abdul Rahman Ahmed Tayem*
*Tel: +962 787 700 922*
*Hashemite Kingdom of Jordan*
*majedtayem@gmail.com*

## 4.4 Model Limits and Scientific Humility

This work clearly acknowledges its limits:

- **Foundational and Hypothetical Nature:** It depends on a primary temporal parameter $\nu_\tau$ and a coupling constant $\eta$ awaiting independent evidence.
- **Neglect of Quantum Gravity Effects:** Upon close approach to $T_P$, quantum gravity is expected to play a crucial role. Integrating these effects is a future challenge outside the scope of this purely mathematical framework.
- **Carrier-Material Neutrality:** Material properties appear via secondary coupling coefficients; $\nu_\tau$ remains neutral to the type of matter. Numerical values and speed limits are not affected by the type of matter but represent a universal cosmic limit.
- **The model does not claim to complete reality, but presents a mathematical framework whose credibility can be partially tested in constrained systems, with the possibility of revising parameters upon the emergence of new data.**
- **All variables and equations are defined within the model. Any application outside the defined scope is considered hypothetical and not covered by the model's validity.**
- **Integrating quantum gravity effects or extreme astrophysical physics will enable extending the model's validity, but this is outside the scope of this version.**



## Novel Contribution: An Ontological Topological-Experimental Shift in Understanding Extreme Temperature Degrees

This work shifts the fundamental problem of extreme temperature degrees from its traditional linear framework to a closed topological circular geometry, linking absolute zero and Planck temperature as two gateways on the same temporal path, without reliance on a Riemannian spacetime geometry. The novel contribution is manifested in seven qualitative points:

1. **Topological Unification of Boundaries:** Through the existential angle $\Theta(x) = 2\arctan x - \pi/2$, the singularity at absolute zero is eliminated, and the two limits are transformed into a topological gateway ($\Theta = \pm\pi$) on a single $S^1$ circle, where they become two faces of one event.
2. **Ontological Redefinition of Heat:** Heat is not kinetic energy, but a manifestation of the degree of matter's coupling with the pulsating temporal rhythm, via the coupling constant $\eta = k_B T_P/(\hbar\nu_\tau)$, which transforms physical constants into outcomes of a deeper temporal structure.

*Copyright © Majed Abdul Rahman Ahmed Tayem*
*Hashemite Kingdom of Jordan*
*Tel: +962 787 700 922*
*majedtayem@gmail.com*

3. **Circular Geometry for Physical Relations:** All relations (uncertainty, speed, stability) are derived on a curved space, generating the curvature factor $|1 - x^2|$ and a prediction of about fifty-fold improvement in measurement precision as $T \to T_P$ — behavior absent in the linear quantum framework.
4. **Operational Quantitative Criteria Testable:**
   - **Cosmic pulse time:** $\tau_{\text{cycle}} \approx 3.39 \times 10^{-44}$ seconds.
   - **Operational reference thermal speed limit:** $|dT/dt|_{\max} \approx 4.18 \times 10^{75}$ Kelvin per second.
   - **Stability coefficient** $\zeta$.
   - **Geometric constant in uncertainty:** $\alpha = 1/(4\pi^2) \approx 0.02533$.
5. **New Conservation Law:** Integral Imprint $B$: Conserved is not energy, but the integral identity of the system across the circle, even in cases of "temporary functional dissolution."
6. **Explicit Falsifiability:** Presenting clear falsification scenarios (exceeding the thermal speed limit, absence of the uncertainty difference), turning the model from philosophical contemplation into a scientific tool amenable to experimental adjudication.
7. **Geometric Neutrality:** No assumption of a Riemannian spacetime, but a topological representation specific to the domain of extreme temperature degrees, protecting the framework from unjustified unification claims.



This triad — ontological (heat as temporal coupling), mathematical (circular representation), and experimental (testable criteria) — makes this work a new effective physical framework, not a philosophical explanation nor a cosmetic modification, but a rigorous tool for testing the PCTS hypothesis in the laboratory.

## Conclusion: The Circle and Continuity

This work presents a closed mathematical model exploring the relationship between the highest and lowest temperatures within the framework of the PCTS vision of time as a primary pulsating field. It has transformed the ontological question into a precise quantitative framework via the **existential angle** $\Theta$, the **coupling constant** $\eta$, the **pulse time** $\tau_{\text{cycle}}$ and the **stability criterion** $\zeta$.

The novel contribution lies in proposing a **unified topological circular representation** of thermal boundaries and deriving **operational quantitative criteria testable and falsifiable** that link heat to a deeper temporal structure. This framework does not claim a Riemannian description of time nor replaces established geometric constructs, but presents an effective representation specific only to the domain of extreme temperature degrees.

Nevertheless, the model's strength lies in its humility and clarity of its limits. This structure is presented as a complementable step, open to calibration and precise measurement. Understanding the critical degrees of temperature is not only a search into extreme states, but a window onto the limits where time itself begins to change its mode of physical presence.

*Copyright © Majed Abdul Rahman Ahmed Tayem*
*Hashemite Kingdom of Jordan*
*Tel: +962 787 700 922*
*majedtayem@gmail.com*

Majed Tayem – Majed. A. R. A. Tayem

January 18, 2026 .

## Appendix: Concise Conceptual Index

- **PCTS:** Programmed Cosmic Time Structure hypothesis. The broader ontological framework upon which the model is based.
- **Existential Angle $\Theta$:** Unified circular representation of temperature, transforming the linear scale into a topologically closed circle.
- **Coupling Constant $\eta$:** Dimensionless coefficient linking the pulsating temporal field frequency to thermal constants (Equation 1.1).
- **Cosmic Pulse Time $\tau_{\text{cycle}}$:** Intrinsic temporal scale derived from $\eta$ and $\nu_\tau$ (Equation 2.1).
- **Modified Uncertainty Principle:** Uncertainty relation in circular geometry including the curvature factor $|1 - x^2|$ (Equation 2.2).
- **Operational Reference Thermal Speed Limit:** Theoretical maximum rate of temperature change $|dT/dt|_{\max}$ derived from $\zeta$ (Equation 3.1).
- **Stability Coefficient $\zeta$:** Quantitative measure of system behavior under rapid thermal transition (Equation 3.1).
- **Integral Imprint of the System $B$:** Hypothetical conservation law for the integral area of the density function $\rho(\Theta)$ on the circle (Equation 3.2).
- **Phase Reconfiguration:** Description of a process of temporary functional dissolution of the system under violent thermal stress exceeding the $\zeta$ or speed limit.



*Copyright © Majed Abdul Rahman Ahmed Tayem*
*Hashemite Kingdom of Jordan*
*Tel: +962 787 700 922*
*majedtayem@gmail.com*

## Subject Summary

This work investigates the extreme physical thermal boundaries (absolute zero and Planck temperature) from the perspective of the PCTS hypothesis, which posits time as a primary pulsating field. The model proposes a circular mathematical representation (via angle $\Theta$) that unifies these two limits into a single, topologically closed structure. The model derives equations for a thermo-temporal coupling constant ($\eta$), a cosmic pulse time ($\tau_{\text{cycle}}$), a modified uncertainty relation, and a stability criterion ($\zeta$). The work presents predictive numerical calculations, defines clear validity and falsification conditions, emphasizing the testable nature and scientific humility of the model as an organizational tool for understanding the relationship between heat and the primary temporal structure. The principal scientific benefit in the near term is providing a **mathematical ceiling** for simulating nuclear fusion and ultra-high-speed physics to prevent computational errors in digital modeling. In the long term, it may open the possibility of discovering "thermal engines" operating with unprecedented efficiency by exploiting "cosmic pulse resonance" near the stability limits $\zeta$. Notable scientific predictions include the observation of "pulsating fluctuations" in extreme thermal systems unexplainable by traditional statistical physics, which may be the experimental evidence for the frequency $\nu_\tau$.

### Answers to Fundamental Questions



- **Scientific Benefit:**
  - **Near Term:** Providing a "mathematical ceiling" for simulating nuclear fusion and ultra-high-speed physics to prevent computational errors in digital modeling.
  - **Long Term:** Potential discovery of "thermal engines" operating with unprecedented efficiency by exploiting "cosmic pulse resonance" near the stability limits $\zeta$.
- **Scientific Predictions:**
  - Observation of "pulsating fluctuations" in extreme thermal systems unexplainable by traditional statistical physics, which would be the experimental evidence for the frequency $\nu_\tau$.

*Copyright © Majed Abdul Rahman Ahmed Tayem*
*Tel: +962 787 700 922*
*Hashemite Kingdom of Jordan*
*majedtayem@gmail.com*

# الدرجات الحرارية الحرجة : رؤية فيزيائية لأدنى وأعلى حرارة في الوجود برؤيا PCTS

*Copyright © Majed Abdul Rahman Ahmed Tayem*
*Tel: +962 787 700 922*
*Hashemite Kingdom of Jordan*
*majedtayem@gmail.com*

**الدرجات الحرجة : رؤية فيزيائية لأدنى وأعلى حرارة في الوجود برؤيا PCTS**

**مقدمة أنطولوجية : الحرارة كتجلٍ زمني**

من قلب فرضية البنية الزمنية الكونية المبرمجة (PCTS) ، التي تعتبر الزمن حقلاً أولياً نبضياً مكوناً من وحدات كرونونات ، ينبثق سؤال فيزيائي دقيق : كيف تتجلى حدود هذا الزمن النبضي في عالم الظواهر الحرارية التي نقيسها ؟

في هذه الرؤية ، تتجاوز الحرارة تعريفها التقليدي كنشاط جزيئي ، لتصبح تعبيراً كمياً عن درجة اقتران المادة أو احتكاكها مع الإيقاع الزمني الكوني المرجعي . هذا العمل يمثل محاولة لترجمة هذا الإطار الأنطولوجي إلى نموذج رياضي مغلق يتناول التجليات الحرارية المتطرفة . يُقدّم هذا البحث بتواضع علمي ، معترفاً بأنه قالب رياضي تفسيري ينتظر الفحص الدقيق ، وكل نتيجة فيه رهن بمجال صلاحية محدد .



**بديهيات النموذج الرياضي**

١ . الزمن حقل نبضي أولي ، يوصف بتردد أساسي $\nu_\tau$ ومعيار اقتران لا بعدي $\eta$ .
٢ . الحرارة المقيسة تجل كمي للاقتران بين المادة والإيقاع الزمني . لا تُعرَّف الحرارة هنا كبديل عن الزمن ، بل كمقياس غير مباشر لكثافة فعله الديناميكي في النظام .
٣ . التمثيل الدائري للحرارة عبر الزاوية $\Theta$ هو تمثيل طوبولوجي مغلق يحافظ على اتصال الحدود .
٤ . درجة حرارة بلانك $T_P$ سقف مرجعي تشغيلي أعلى في هذا البناء .
٥ . المقادير المقيسة في الكون الكبير غير سالبة ؛ القطاع السالب على الدائرة تمثيل التفاف طوبولوجي فقط .

*Copyright © Majed Abdul Rahman Ahmed Tayem*
*Tel: +962 787 700 922*
*Hashemite Kingdom of Jordan*
*majedtayem@gmail.com*

## الفصل الأول : الإطار المفاهيمي والرياضي المؤسس

### ١.١ الثوابت الكونية كمعاملات اقتران : إعادة التفسير

في هذا النموذج ، تُعاد تفسير الثوابت الفيزيائية الأساسية على أنها معاملات اقتران تربط بين العالم النبضي الزمني الأولي غير المقيس ، وعالم الظواهر الفيزيائية الثانوية . لتأسيس هذا الربط ، يُقدّم :

$$\eta = \frac{k_B T_P}{\hbar \nu_\tau}$$

**الرموز :**
$\eta$ : ثابت الاقتران الحراري الزمني ( لا أبعاد ) . يمثل فعالية التحويل بين النبضة الزمنية والتجلي الحراري .
$k_B$ : ثابت بولتزمان . معامل تحويل بين " كثافة الاضطراب النبضي " و " حرارة مقيسة " .
$T_P$ : درجة حرارة بلانك ( $1.416784 \times 10^{32}$ كلفن ) . نقطة المرجع المركزية .
$\hbar$ : ثابت بلانك المخفض . مقياس للحساسية الكمومية للتفاعل مع النبضة .
$\nu_\tau$ : التردد الافتراضي الأساسي للحقل الزمني النبضي في PCTS . معلمة نظرية تمثل عدد الكرونونات في وحدة الزمن الكوني .

**الهدف :** تأسيس جسر رياضي كمي بين لغة البنية الزمنية الأولية ولغة الفيزياء الحرارية التجريبية .
**الفائدة :** تحويل الثوابت الفيزيائية من حدود معطاة إلى نتائج محتملة لبنية زمنية أعمق .

#### ١.١.١ التعريف التشغيلي لـ $\nu_\tau$

**التعريف :** يُعرّف $\nu_\tau$ تشغيلياً بأنه التردد الذي يحقق فيه متوسط مربع الانحرافات الزمنية للنبضة الحقلية أدنى قيمة ممكنة في حد الاقتراب من $x \to 1$ حيث $x = T/T_P$ .



**الوحدة :** هرتز ( Hz ) أو $\mathrm{s}^{-1}$ .

**نطاق الصلاحية التشغيلي المرجعي :** $10^{43} \leq \nu_\tau \leq 10^{45}$ هرتز ، مستنبط من $\eta \sim 1$ مع $\eta = 2\pi/\nu_\tau \tau_{\text{cycle}}$ .

**طريقة التقدير المخبرية المقترحة :** قياس انبعاث ثنائي الفوتون في تجربة تداخل نبضي فائق الدقة مع تصحيح ضجيج الانبعاث الحراري والخلفية .

**الهدف :** تقنين مسار معايرة $\nu_\tau$ تشغيلياً دون ادعاء وصول تجريبي مباشر إلى $T_P$ . تُعتبر هذه المعلمة مستخلصة من البنية الرياضية للنموذج ، وليست مخترعة .

### ١.٢ الزاوية الوجودية : التمثيل الدائري الموحد

لتمثيل الانتقال المستمر بين التجلي الحراري المتطرف والبرودي المتطرف في بنية واحدة ، يُعرّف الزاوية الوجودية $\Theta$ . يُعتمد المتغير المطبّع $x = T/T_P$ لتبسيط الصيغ :

$$\Theta(x) = 2\arctan(x) - \frac{\pi}{2}, \quad x = \tan\left(\frac{\Theta + \pi/2}{2}\right)$$

*Copyright © Majed Abdul Rahman Ahmed Tayem*
*Tel: +962 787 700 922*
*Hashemite Kingdom of Jordan*
*majedtayem@gmail.com*

**الرموز :**
$\Theta$ : الزاوية الوجودية ( راديان ) . تمثل الموقع الطوري للنظام على الدائرة الحرارية الوجودية . المصطلحات مثل " الزاوية الوجودية " هي مفاهيم رمزية لتمثيل البنية الطوبولوجية ، وليست كميات قابلة للقياس المباشر .
$x$ : درجة الحرارة المطبعة ( لا أبعاد ) . تُفهم $x$ هنا مرتبطاً دائرياً بـ $\Theta$ فقط ، وليس كمقياس خطي منفصل .

**الهدف :** استبدال التمثيل الخطي الثنائي بتمثيل دائري موحد ، يزيل التفرد الرياضي عند الصفر التقليدي .
**الفائدة والتفسير :** تمكين وصف انتقالات مستمرة دون مواجهة لا نهايات . كشف العلاقة الطوبولوجية بين الحدود . عند الصفر الحراري ، تُنتج الدائرة $S^1$ من ضم طرفي المجال ، مما يفسر ظهور الكتابة $\pm\pi\Theta =$ للدلالة على تعرّف طرفين تمثيليين على الحافة . هذا يثبت كون الصفر بوابة طوبولوجية ، لا نهاية . هذا التمثيل الدائري يحول الانفصال الحراري ( بين 0 و $T_P$ ) إلى اتصال مكاني طوري ، مما يجعل " العدم الحراري " و " الوجود المطلق " يتقابلان في نقطة التحول الكبرى .

**١ . ٣ النطاق الوجودي وشروط الصلاحية : إغلاق النموذج**

لضمان اكتمال البنية الرياضية وتحديد مجال تطبيقها بدقة ، تُعرّف الشروط الأساسية .

**النطاق الحراري :** يُلتزم بأن $T$ مقدار قياس فيزيائي غير سالب على الكون ككل . يمثل الحد الحراري في هذا النموذج حداً فيزيائياً مبدئياً ، لا يلزم أن يكون حداً قابلاً للبلوغ التجريبي الكامل .

**مبدأ المطابقة منخفضة الطاقة :** عندما يكون $1x \ll$ ، يختزل التقريب $\pi/22x - \Theta(x) \approx$ . تتحول الدائرة محلياً إلى تمثيل خطي ، وتستعاد العلاقات الحرارية المألوفة في قياسات التوازن .

**شرط الفشل / الخروج عن نطاق الصلاحية :**
إذا $\tau_{\text{cycle}}\Delta t <$ أو $T_P\Delta T >$ فإن النموذج يفقد قدرته التنبؤية . أي قياسات أو تنبؤات خارج هذه الحدود تُعتبر افتراضية وليست قابلة للتطبيق التجريبي المباشر . أي تطبيق تجريبي فعلي على الأرض سيكون بعيداً جداً عن سقف $T_P$ . القيم النظرية في هذا النموذج هي إطار رياضي إرشادي أكثر منها قابلة للتطبيق المباشر .

**قيد عدم التناظر الزمني الحراري :** رغم وجود تناظر حدّي بين القيم القصوى للحرارة في التمثيل الدائري ، إلا أن المسار الزمني الفيزيائي الذي يربطها غير قابل للانعكاس التام . هذا يحفظ سهم الزمن كخاصية جوهرية للبنية النبضية .

**الفصل الثاني : الديناميكا الانتقالية والحسابات التطبيقية**

**١ . ٢ زمن النبضة الكونية : المقياس الزمني الجوهري**

من ثابت الاقتران $\eta$ والتردد $\nu_\tau$ ، يُشتق المقياس الزمني المركزي للنموذج :

$$\tau_{\text{cycle}} = \frac{2\pi}{\nu_\tau} = \frac{2\pi\hbar\eta}{k_B T_P}$$

**الرموز :**
$\tau_{\text{cycle}}$ : زمن الدورة الكونية ( ثانية ) . المدة الزمنية الدنيا لإكمال دورة كاملة على الدائرة الحرارية الوجودية .

**الهدف :** تحديد المقياس الزمني الجوهري الذي يحكم ديناميكا الانتقال بين التجليات الحرارية على الدائرة .

**الحساب التطبيقي ١ . ٢ :** بالتعويض بقيم الثوابت المعروفة وافتراض $1\eta =$ :

$$\tau_{\text{cycle}} = \frac{2\pi \times 1.0545718 \times 10^{-34}}{1.380649 \times 10^{-23} \times 1.416784 \times 10^{32}} \approx 3.39 \times 10^{-44} \text{ ثانية}$$

هذه القيمة نظرية ضمن إطار PCTS ، وتخضع لفرضية $1\eta =$ .



*Copyright © Majed Abdul Rahman Ahmed Tayem*
*Tel: +962 787 700 922*
*Hashemite Kingdom of Jordan*
*majedtayem@gmail.com*

### ٢ . ٢ مبدأ اللايقين الحراري الزمني المعدل : حد تنبؤي

تفرض الطبيعة النبضية للزمن والهندسة الدائرية للحرارة قيداً جديداً على القياس . بصيغة مطبعة :

$$\Delta x \, \Delta u \geq \alpha \, |1 - x^2| \quad \text{حيث} \quad \alpha = \frac{\hbar \eta}{2\pi k_B T_P \tau_{\text{cycle}}}$$

**الرموز :**
$\Delta x, \Delta u$ : عدم اليقين في القياس المطبّع للحرارة والزمن .
$\alpha$ : معامل ثابت .

**التصويب الرياضي والحساب :** بالتعويض من $\tau_{\text{cycle}} = \frac{2\pi\hbar\eta}{k_B T_P}$ نحصل على :

$$\alpha = \frac{\hbar \eta}{2\pi k_B T_P} \cdot \frac{k_B T_P}{2\pi \hbar \eta} = \frac{1}{4\pi^2} \approx 0.02533$$

إنه ثابت هندسي بحت لا يعتمد على $\eta$ ، مما يحكم القيد الأساسي في النموذج .

**الهدف :** توسيع مبدأ هايزنبرغ ليشمل القياسات الحرارية في هندسة دائرية غير مسطحة .
**التفسير :** العامل $|1 - x^2|$ هو عامل الانحناء الدائري . ينبع هذا العامل من طوبولوجية الدائرة $S^1$ وليس مجرد إضافة جبرية . يختفي عند $x = 1$ ( $T = T_P$ ) ، مما يشير إلى أن الدقة النظرية للقياس تتحسن عند الاقتراب من $T_P$ في الإطار المثالي .

**اختبار حيادية المتوسط الزاوي :** يُلزم أن متوسط أي دالة تشغيلية على دورة كاملة ( من $-\pi$ إلى $+\pi$ ) لا يعتمد على موضع البدء الزاوي ، لضمان حياد التقدير الإحصائي على الدائرة .



**حساب تطبيقي ٢ . ٢ : مفاضلة حد اللايقين**
عند $x = 0.99$ : $|1 - x^2| \approx |1 - 0.9801| = 0.0199$
عند $x = 0.10$ : $|1 - x^2| \approx |1 - 0.01| = 0.99$
نسبة الحدود النظرية : $0.99 / 0.0199 \approx 49.75$
**النتيجة :** يقترح النموذج أن الحد الأدنى النظري لعدم اليقين في القياس الحراري الزمني قد يكون أقل بحوالي خمسين مرة عند الاقتراب من درجة حرارة بلانك ( $x \approx 0.99$ ) مقارنةً بالقيم المنخفضة ( $x \approx 0.10$ ) ، بعد عزل تأثير ضجيج الأجهزة . هذا هو " التنبؤ الذهبي " لنموذجك الذي يميزه عن ميكانيكا الكم التقليدية .

**الفصل الثالث : الانتقالات القصوى ومبدأ الحفظ**

### ٣ . ١ معيار الاستقرار الوجودي والانتقالات العنيفة

لتوقع مصير نظام يخضع لانتقال حراري سريع ، يُقدّم معامل الاستقرار الوجودي $\zeta$ . من شرط $\zeta \geq 1$ يُشتق حد السرعة الحرارية المرجعي التشغيلي :

$$\zeta = \frac{\tau_{\text{cycle}}}{\Delta t} \cdot \frac{T_P}{\Delta T} = \frac{1}{\Delta u} \cdot \frac{1}{\Delta x} \quad \Rightarrow \quad \left| \frac{dT}{dt} \right| \leq \frac{T_P}{\tau_{\text{cycle}}}$$

**الرموز :**
$\zeta$ : معامل الاستقرار الوجودي ( لا أبعاد ) .

**الهدف :** وضع معيار كمي بسيط للتنبؤ بسلوك النظام أثناء عملية التسخين أو التبريد العنيفة .

*Copyright © Majed Abdul Rahman Ahmed Tayem*
*Tel: +962 787 700 922*
*Hashemite Kingdom of Jordan*
*majedtayem@gmail.com*

**التفسير والنتائج :**

**شرط الانتقال السلس :** $\zeta \geq 1$ . يحافظ النظام على تماسكه الوظيفي .

**شرط إعادة التشكيل الطوري :** $\zeta < 1$ و $\frac{1}{2}(T_P/\tau_{\text{cycle}})|dT/dt| > 1$ . يدخل النظام في حالة اضطراب كمي عنيف ، تفقد فيها المادة هيكلها الوظيفي المألوف ضمن الوصف الفعّال للنموذج في عملية نسميها ظاهرياً "تفكك وظيفي مؤقت وإعادة تشكل طورية" .

**الشرط البعدي المغلق :**

$$\left|\frac{dx}{du}\right| \leq 1 \iff \left|\frac{du}{dx}\right| \geq 1 \quad \text{حيثما كان المقلوب معرفاً.}$$

$$\left|\frac{d\Theta}{du}\right| \leq \frac{2}{1+x^2} \iff \left|\frac{du}{d\Theta}\right| \geq \frac{1+x^2}{2}.$$

**أولوية القيود التشغيلية :** في حال التعارض بين المؤشرات ، يُعد حد السرعة الحرارية المرجعي التشغيلي $|dx/du| \leq 1$ قيداً إنذارياً صريحاً .

**حسابات تطبيقية ٣ . ١ : أمثلة على سلوك $\zeta$**

١ . نظام على حافة الاستقرار : $\Delta x = 0.5$ خلال $\Delta u = 2$ .

$$\zeta = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{0.5} = 1$$



الحالة عند حد الاستقرار ( $\zeta = 1$ ) .

٢ . نظام سلس للغاية : $\Delta x = 0.2$ خلال $\Delta u = 0.5$ .

$$\zeta = \frac{1}{0.5} \cdot \frac{1}{0.2} = 10$$

قيمة $\zeta$ العالية تشير إلى انتقال حراري سلس جداً .

٣ . نظام عنيف ( إعادة تشكيل طورية ) : $\Delta x = 0.8$ خلال $\Delta u = 0.1$ .

$$\zeta = \frac{1}{0.1} \cdot \frac{1}{0.8} = 12.5 \quad \text{لكن} \quad |dx/du| = 8 > 1$$

هنا ، ينتهك النظام حد السرعة الحرارية المرجعي التشغيلي مما يشير إلى دخوله منطقة إعادة التشكيل الطوري .

**حساب تطبيقي ٣ . ١ أ : حد السرعة الحرارية المرجعي التشغيلي**

$$\left|\frac{dT}{dt}\right|_{\max} = \frac{T_P}{\tau_{\text{cycle}}} = \frac{1.416784 \times 10^{32}}{3.39 \times 10^{-44}} \approx 4.18 \times 10^{75} \text{ كلفن لكل ثانية}$$

هذه القيمة نظرية ضمن إطار PCTS ، وتخضع لفرضية $\eta = 1$ .

*Copyright © Majed Abdul Rahman Ahmed Tayem*
*Tel: +962 787 700 922*
*Hashemite Kingdom of Jordan*
*majedtayem@gmail.com*

### ٣ . ٢ قانون الحفاظ على البصمة التكاملية للنظام

حتى في حالة إعادة التشكيل الطوري العنيف ، يفترض النموذج بقاءً جوهرياً ، يعبر عنه بـ قانون الحفاظ على البصمة التكاملية للنظام $B$ :

$$B(\rho) = \oint_{-\pi}^{\pi} \rho(\Theta)\, d\Theta = \text{ثابت}$$

**الرموز :**
$B$ : البصمة التكاملية للنظام . المصطلحات مثل " البصمة التكاملية " هي مفاهيم رمزية لتمثيل البنية الطوبولوجية ، وليست كميات قابلة للقياس المباشر .
$\rho(\Theta)$ : دالة كثافة الوجود ( مادة / معلومات ) .

**التعريف النمذجي :** تُفهم $\rho(\Theta)$ هنا كدالة نمذجة تجريدية قابلة للربط بكثافات فيزيائية ، أو معلوماتية حسب النظام المدروس دون افتراض وجود مقدار أنطولوجي مستقل بذاته .

**الهدف :** صياغة مبدأ حفظ يتجاوز حفظ الكتلة أو الطاقة لينص على حفظ الهوية التكاملية للنظام على الدائرة .
**الفائدة :** يعني رياضياً أن المساحة الكلية تحت منحنى $\rho(\Theta)$ تبقى ثابتة . أثناء الاضطراب الشديد ، قد تتغير التوزيعات المحلية بعنف ، لكن المجموع الكلي يبقى محفوظاً .

**الفصل الرابع : الفوائد والإسهام الجديد والتوقعات**



### ٤ . ١ الفائدة والإسهام العلمي الجديد

يتميز هذا البحث بما يلي :

١ . نموذج رياضي من فئة غير مطروقة : يُقدّم هذا العمل تمثيلاً رياضياً من فئة غير مطروقة في الأدبيات الحرارية التقليدية ( عبر $\Theta(x)$ ) يوحّد درجتي الحرارة القصوى والدنيا في بنية دائرية واحدة مغلقة طوبولوجياً . هذا يحل إشكالية التفرد الرياضي عند الصفر المطلق ويقترح رؤية وجودية موحدة .
٢ . ربط كمي صارم بين الحرارة والبنية الزمنية الأولية : يُقدّم ثابت الاقتران $\eta$ كجسر رياضي مؤسس يربط تردد الحقل الزمني النبضي ( $\nu_\tau$ ) من فرضية PCTS بالثوابت الحرارية المقيسة ( $T_P, k_B$ ) . هذا يمثل محاولة تأسيسية لاشتقاق الفيزياء من بنية زمنية أولية .
٣ . معايير تشغيلية كمية قابلة للاختبار : ينتج عن النموذج معايير رقمية دقيقة مثل :

- زمن النبضة الكونية $\tau_{\text{cycle}}$ ( $\approx 3.39 \times 10^{-44}$ ثانية ) .
- حد السرعة الحرارية المرجعي التشغيلي $|dT/dt|_{\max}$ ( $\approx 4.18 \times 10^{75}$ كلفن لكل ثانية ) .
- معامل الاستقرار الوجودي $\zeta$ كأداة تنبؤية .
- مبدأ اللايقين المعدل مع ثابت هندسي $\alpha = 1/(4\pi)^2$ .

٤ . تحويل ديناميكا الحرارة : يُحوّل هذا الإطار دراسة الحرارة من حالات السكون إلى دراسة " ديناميكا المعالجة الزمنية " ، مما يفتح الباب أمام اكتشاف بروتوكولات جديدة في الحوسبة الكمومية تعتمد على نبضات حرارية مقتربة من حدود الاستقرار $\zeta$

*Copyright © Majed Abdul Rahman Ahmed Tayem*
*Tel: +962 787 700 922*
*Hashemite Kingdom of Jordan*
*majedtayem@gmail.com*

## ٤ . ٣ ما يُرجى تحقيقه : مسارات تطبيقية

| التوقعات العلمية | الفائدة على المدى البعيد | الفائدة المباشرة | المحور |
|---|---|---|---|
| إمكانية معايرة البنية الزمنية الأولية PCTS . | وضع معيار تصميم للمفاعلات والأنظمة الحرارية القصوى . | توضيح مدى بعد الأنظمة الإنسانية عن الحد الكوني . | التقليدي مقابل $\Delta T/\Delta t$ الحد |
| يمكن اختبار فرضية الطوبولوجيا الدائرية في المختبر . | توفير أداة لتصميم بروتوكولات كمومية دقيقة . | يفسر تحسين الدقة قرب $T_P$ . | مبدأ اللايقين الحراري المعدل |
| توقيعات إعادة التشكيل الطوري ممكن رصدها . | تصميم مواد وأنظمة تحت إجهاد حراري متطرف . | تنبؤ بسلوك النظام تحت تسخين / تبريد سريع . | معامل الاستقرار $\zeta$ |

**على المدى القريب والمتوسط :**

**بروتوكولات نبضية محكومة :** تحويل معيار $\zeta$ وحد السرعة الحرارية المرجعي التشغيلي إلى قيود تشغيل رقمية في تجارب الصدمات الحرارية للأنظمة الكمومية المقيدة .

**تصميم مواد تحت إجهاد حراري متطرف :** استخدام حد $|dT/dt|_{\max}$ كـ قيد أمان وتصميم في تطبيقات الهندسة الحرارية للطاقة العالية والفضاء .

**إجراءات قياس معيارية مطبعة :** نشر نتائج التجارب أولاً بالصيغ المطبعة ( $x, u$ ) لرفع موثوقية وموحّدية المقارنات بين المختبرات .



**على المدى البعيد :**

**معايرة البنية الزمنية الأولية :** تقدير $\nu_\tau$ أو $\eta$ بشكل غير مباشر من قياسات حد السرعة الحرارية المرجعي التشغيلي في الأنظمة المتطرفة .

**إطار لاختبار فرضية PCTS :** قد يوفر هذا النموذج الرياضي الفرعي أدلة قابلة للقياس على صحة المبادئ الأنطولوجية لفرضية البنية الزمنية الكونية المبرمجة .

*Copyright © Majed Abdul Rahman Ahmed Tayem*
*Tel: +962 787 700 922*
*Hashemite Kingdom of Jordan*
*majedtayem@gmail.com*

### ٤ . ٣ التوقعات العلمية القابلة للفحص وقابلية التفنيد

يُلتزم بتوثيق كل تجربة محتملة عبر ثلاثية التشغيل : نافذة الزمن ، شدة الضخ الحراري ، درجة العزل .

١ . **حد السرعة الحرارية المرجعي التشغيلي :** يجب أن تظهر الأنظمة وجود حد السرعة الحرارية المرجعي التشغيلي لـ $|dT/dt|$ يقارب $4.18 \times 10^{75}$ كلفن لكل ثانية . **تفنيد :** رصد تجاوز ثابت ومتكرر لهذا الحد في نطاق صلاحية النموذج ينقض معيار السرعة .

٢ . **تفاضل حد اللايقين :** يجب ملاحظة فرق واضح يقارب خمسين مرة في حد عدم اليقين النظري $\Delta x\,\Delta u$ بين حالتي $x \approx 0.99$ و $0.10x \approx$ ( انظر المعادلة 2 . 2 ) بعد عزل قيود الأجهزة . **تفنيد :** عدم ظهور أي فرق ملموس بعد التصحيح ينقض عامل الانحناء $||1 - x^2||$ في علاقة اللايقين .

٣ . **توقيعات إعادة التشكيل الطوري :** في الأنظمة المقيدة حيث $\zeta \approx 1$ أو $|dx/du| > 1$ ، قد تُظهر مقاييس طيفية دليلاً على عمليات إعادة تشكيل طورية غير خطية .

### ٤ . ٤ حدود النموذج والتواضع العلمي

يقر هذا العمل بحدوده بوضوح :

**الطبيعة التأسيسية والافتراضية :** يعتمد على معلمة زمنية أولية $\nu_\tau$ وثابت اقتران $\eta$ ينتظران أدلة مستقلة .

**إهمال تأثيرات الجاذبية الكمية :** عند الاقتراب الشديد من $T_P$ ، يتوقع أن تلعب الجاذبية الكمية دوراً حاسماً . دمج هذه التأثيرات يُعدّ تحدياً مستقبلياً خارج نطاق هذا الإطار الرياضي البحت .



**حيادية الحامل المادي :** خصائص الوسط المادي تظهر عبر معاملات اقتران ثانوية ؛ يبقى $\nu_\tau$ حيادياً تجاه نوع المادة . القيم العددية وحدود السرعة لا تتأثر بنوع المادة ، بل تمثل حداً كونياً عاماً .

النموذج لا يدّعي اكتمال الواقع ، بل يقدم إطاراً رياضياً يمكن اختبار مصداقيته جزئياً في أنظمة مقيدة ، مع احتمال مراجعة المعلمات عند ظهور بيانات جديدة .

جميع المتغيرات والمعادلات معرفة ضمن النموذج . أي تطبيق خارج النطاق المحدد يُعتبر افتراضياً وغير مشمول بصلاحية النموذج .

دمج تأثيرات الجاذبية الكمية أو الفيزياء النجمية المتطرفة سيُمكّن من توسيع صلاحية النموذج ، لكنه خارج نطاق هذه النسخة .

### الإسهام الجديد : نقلة طوبولوجية أنطولوجية تجريبية في فهم الدرجات الحرارية المتطرفة

ينقل هذا العمل المشكلة الأساسية للدرجات الحرارية المتطرفة من إطارها الخطي التقليدي إلى هندسة دائرية طوبولوجية مغلقة ، تربط الصفر المطلق ودرجة حرارة بلانك كبوابتين على نفس المسار الزمني ، دون اعتماد على هندسة زمكانية ريمانية . ويتجلى الإسهام الجديد في سبع نقاط نوعية :

١ . **التوحيد الطوبولوجي للحدود :** عبر الزاوية الوجودية

$$\Theta(x) = 2\arctan x - \pi/2$$

يُلغى التفرد عند الصفر المطلق ، ويُحوَّل الحدان إلى بوابة طوبولوجية ( $\Theta = \pm\pi$ ) على دائرة $S^1$ واحدة ، حيث يصبحان وجهين لحدث واحد .

*Copyright © Majed Abdul Rahman Ahmed Tayem*
*Tel: +962 787 700 922*
*Hashemite Kingdom of Jordan*
*majedtayem@gmail.com*

٣ . **إعادة تعريف أنطولوجيا للحرارة :** الحرارة ليست طاقة حركية ، بل تجلّ لدرجة اقتران المادة مع الإيقاع الزمني النبضي ، عبر ثابت الاقتران

$$\eta = k_B T_P / (\hbar \nu_\tau)$$

الذي يحوّل الثوابت الفيزيائية إلى نتائج لبنية زمنية أعمق .

٣ . **هندسة دائرية للعلاقات الفيزيائية :** كل العلاقات ( اللايقين ، السرعة ، الاستقرار ) تُشتق على فضاء منحني ، مما يولّد عامل الانحناء $||1 - x^2||$ وتنبؤاً بتحسن دقة القياس حوالي خمسين مرة عند $T_P T \to$ — سلوك غير موجود في الإطار الكمومي الخطي .

٤ . **معايير تشغيلية كمية قابلة للاختبار :**

- زمن النبضة الكونية : $\tau_{\text{cycle}} \approx 3.39 \times 10^{-44}$ ثانية .
- حد السرعة الحرارية المرجعي التشغيلي : $|dT/dt|_{\max} \approx 4.18 \times 10^{75}$ كلفن لكل ثانية .
- معامل الاستقرار $\zeta$ .
- ثابت هندسي في اللايقين :

$$\alpha = 1/(4\pi^2) \approx 0.02533$$

٥ . **قانون حفظ جديد : البصمة التكاملية** $B$ **:** يُحفظ ليس الطاقة ، بل الهوية التكاملية للنظام عبر الدائرة ، حتى في حالات " التفكك الوظيفي المؤقت " .



٦ . **قابلية التفنيد الصريح :** تقديم سيناريوهات نقض واضحة ( تجاوز حد السرعة الحرارية المرجعي التشغيلي ، غياب فرق اللايقين ) ، مما يحول النموذج من تأمل فلسفي إلى أداة علمية قابلة للمحاكمة التجريبية .

٧ . **الحياد الهندسي :** لا افتراض لزمكان ريماني ، بل تمثيل طوبولوجي خاص بمجال الدرجات الحرارية المتطرفة ، مما يحمي الإطار من الادعاءات التوحيدية غير المبررة .

هذا الثلاثي — الآنطولوجي ( الحرارة كاقتران زمني ) ، الرياضي ( التمثيل الدائري ) ، والتجريبي ( المعايير القابلة للاختبار ) — يجعل هذا العمل إطاراً فيزيائياً فعالاً جديداً ، لا تفسيراً فلسفياً ولا تعديلاً تجميلياً ، بل أداة صارمة لاختبار فرضية PCTS في المختبر .

**الخاتمة : الدائرة والاستمرارية**

يقدم هذا العمل نموذجاً رياضياً مغلقاً يستكشف العلاقة بين أعلى وأدنى درجات الحرارة في إطار رؤية PCTS للزمن كحقل أولي نبضي . لقد حول السؤال الأنطولوجي إلى إطار كمي دقيق عبر الزاوية الوجودية $\Theta$ ، و ثابت الاقتران $\eta$ ، و زمن النبضة $\tau_{\text{cycle}}$ و معيار الاستقرار $\zeta$ .

الإسهام الجديد يكمن في اقتراح تمثيل دائري طوبولوجي موحد للحدود الحرارية ، واشتقاق معايير كمية تشغيلية قابلة للقياس والتفنيد تربط الحرارة ببنية زمنية أعمق . لا يدّعي هذا الإطار توصيفاً ريمانياً للزمن ولا استبدال البنى الهندسية المعتمدة ، بل يقدّم تمثيلاً فعالاً خاصاً بمجال الدرجات الحرارية المتطرفة فقط .

مع ذلك ، فإن قوة النموذج تكمن في تواضعه ووضوح حدوده . تُقدّم هذه البنية على أنها خطوة قابلة للتكميل ، مفتوحة للموازنة والقياس الدقيق . إن فهم الدرجات الحرجة للحرارة ليس بحثاً في أقصى الحالات فقط ، بل نافذة على الحدود التي يبدأ عندها الزمن نفسه بتغيير طريقة حضوره الفيزيائي .

ماجد تيم Majed . A . R . A . Tayem – بتاريخ ١٨ يناير ٢٠٢٦ م.

*Copyright © Majed Abdul Rahman Ahmed Tayem*
*Tel: +962 787 700 922*
*Hashemite Kingdom of Jordan*
*majedtayem@gmail.com*

**ملحق : مختصر فهرس مفاهيمي**

PCTS : فرضية البنية الزمنية الكونية المبرمجة . الإطار الأنطولوجي الأوسم الذي يستند إليه النموذج .

الزاوية الوجودية $\Theta$ : تمثيل دائري موحد لدرجة الحرارة ، يحول المقياس الخطي إلى دائرة طوبولوجية مغلقة .

ثابت الاقتران $\eta$ : معامل لا بعدي يربط تردد الحقل الزمني النبضي بالثوابت الحرارية ( المعادلة 1 . 1 ) .

زمن النبضة الكونية $\tau_{\text{cycle}}$ : المقياس الزمني الجوهري المشتق من $\eta$ و $\nu_\tau$ ( المعادلة 1 . 2 ) .

مبدأ اللايقين المعدل : علاقة عدم يقين في الهندسة الدائرية تشمل عامل انحناء $x^2||1 -$ ( المعادلة 2 . 2 ) .

حد السرعة الحرارية المرجعي التشغيلي : الحد الأقصى النظري لمعدل تغير درجة الحرارة $|dT/dt|_{\max}$ المشتق من $\zeta$ ( المعادلة 1 . 3 ) .

معامل الاستقرار $\zeta$ : مقياس كمي لسلوك النظام تحت انتقال حراري سريع ( المعادلة 1 . 3 ) .

البصمة التكاملية للنظام $B$ : قانون حفظ افتراضي للمساحة التكاملية لدالة الكثافة $\rho(\Theta)$ على الدائرة ( المعادلة 2 . 3 ) .

إعادة التشكيل الطوري : وصف لعملية تفكك وظيفي مؤقت للنظام تحت إجهاد حراري عنيف يتجاوز حد $\zeta$ أو حد السرعة .

**موجز الموضوع**



يبحث هذا العمل في الحدود الفيزيائية الحرارية القصوى ( الصفر المطلق ودرجة حرارة بلانك ) من منظور فرضية PCTS ، التي تعتبر الزمن حقلاً أولياً نبضياً . يقترح النموذج تمثيلاً رياضياً دائرياً ( عبر الزاوية $\Theta$ ) يوحد هذين الحدين في بنية طوبولوجية واحدة مغلقة . يشتق النموذج معادلات لثابت اقتران حراري زمني ( $\eta$ ) ، وزمن نبضة كوني ( $\tau_{\text{cycle}}$ ) ، وعلاقة لايقين معدلة ، ومعيار استقرار ( $\zeta$ ) . يقدم العمل حسابات عددية تنبؤية ، ويحدد شروط صلاحية وتفنيد واضحة ، مع التأكيد على الطبيعة الاختبارية والتواضع العلمي للنموذج كأداة تنظيمية لفهم العلاقة بين الحرارة والبنية الزمنية الأولية . الفائدة العلمية الرئيسية على المدى القريب هي تقديم سقف رياضي لمحاكاة الاندماج النووي والفيزياء فائقة السرعة لمنع الأخطاء الحسابية في النمذجة الرقمية . على المدى البعيد ، قد تُفتح إمكانية اكتشاف " محركات حرارية " تعمل بكفاءة غير مسبوقة عبر استغلال " رنين النبضة الكونية " قرب حدود الاستقرار $\zeta$ . من أبرز التوقعات العلمية رصد " تقلبات نبضية " في الأنظمة الحرارية المتطرفة لا يمكن تفسيرها عبر الفيزياء الإحصائية التقليدية ، والتي قد تكون الدليل التجريبي على تردد $\nu_\tau$ .

## الإجابة على الأسئلة الجوهرية

**الفائدة العلمية :**

قريباً : توفير " سقف رياضي " لمحاكاة الاندماج النووي والفيزياء فائقة السرعة لمنع الأخطاء الحسابية في النمذجة الرقمية .

بعيداً : إمكانية اكتشاف " محركات حرارية " تعمل بكفاءة غير مسبوقة عبر استغلال " رنين النبضة الكونية " قرب حدود الاستقرار $\zeta$ .

**التوقعات العلمية :**

رصد " تقلبات نبضية " في الأنظمة الحرارية المتطرفة لا يمكن تفسيرها عبر الفيزياء الإحصائية التقليدية ، وتكون هي الدليل التجريبي على تردد $\nu_\tau$ .

تحقيق أو دحض " التنبؤ الذهبي " الخاص بمفاضلة اللايقين بحوالي خمسين مرة قرب $T_P$ .

*Copyright © Majed Abdul Rahman Ahmed Tayem*
*Tel: +962 787 700 922*
*Hashemite Kingdom of Jordan*
*majedtayem@gmail.com*

٢٧

*Copyright © Majed Abdul Rahman Ahmed Tayem*
*Tel: +962 787 700 922*
*Hashemite Kingdom of Jordan*
*majedtayem@gmail.com*